

## FUEL INJECTION VALVE AND MANUFACTURE THEREOF

Publication number: JP10339240

Publication date: 1998-12-22

Inventor: AKUTAGAWA MASAKI; IWANARI EIJI; SAWADA YUKIO

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- International: F02M51/06; F02M51/06; (IPC1-7): F02M51/06

- European:

Application number: JP19970145674 19970604

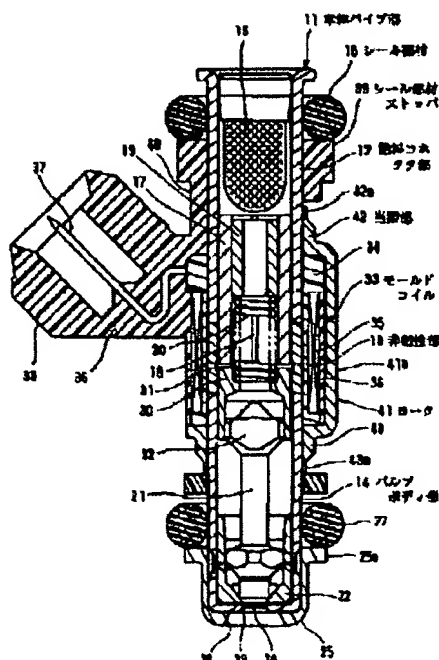
Priority number(s): JP19970145674 19970604

Report a data error here

## Abstract of JP10339240

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the productivity of fuel injection valve. **SOLUTION:**

A connector housing 38 and an annular sealing member stopper 39, which stops the sealing member 15 secured in the outer circumference of a fuel connector section 12, are formed in a body in a mold coil 33. In the upper and lower ends of a yoke 41, abutting section 42 and 43, which abut on the fuel connector section 12 of a body pipe section 11 and a valve body 14, are formed. In assembling them, first of all, the mold coil 33 is held by both abutting sections 42 and 43 by fitting the yoke 41 to the outer circumferential section of the mold coil 33 from side direction in such a way that the yoke 41 is positioned in the vertical direction in the mold coil 33. After that, the body pipe section 11 is inserted into the hole of the mold coil 33 in such a way that the abutting sections 42 and 43 in the upper and lower ends of the yoke 41 abut on the fuel connector section 12 and the valve body section 14.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-339240

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 51/06

識別記号

F I

F 0 2 M 51/06

U  
C  
H

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-145674

(22) 出願日 平成9年(1997)6月4日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 芥川 正毅

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 岩成 栄二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 沢田 行雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

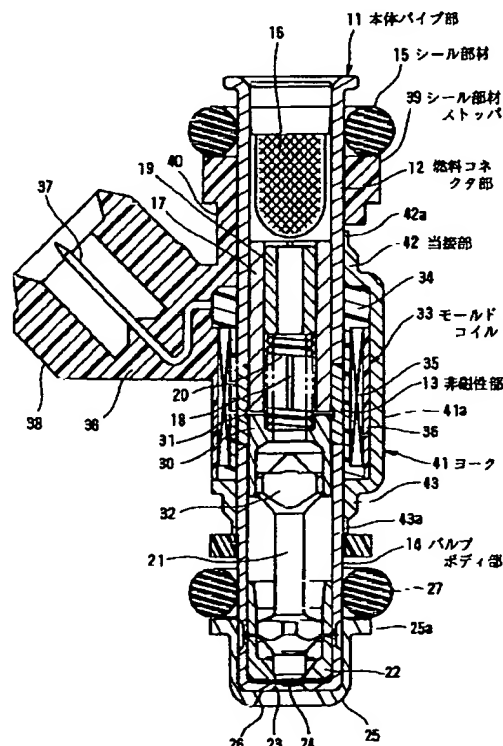
(74) 代理人 弁理士 加古 宗男

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 燃料噴射弁の生産性を向上する。

【解決手段】 モールドコイル33には、コネクタハウジング38と、燃料コネクタ部12の外周に装着するシール部材15を受け止める円環状のシール部材ストップ39とを一体に成形する。ヨーク41の上下両端に、本体パイプ部11の燃料コネクタ部12とバルブボディ部14に当接する当接部42、43を形成する。組付手順は、まず、ヨーク41をモールドコイル33の外周部に横方向から嵌め込むことで、両当接部42、43でモールドコイル33を挟み込んで、モールドコイル33にヨーク41を上下方向に位置決めした状態に組み付ける。この後、本体パイプ部11をモールドコイル33の内径部に挿通することで、ヨーク41の上下両端の当接部42、43を燃料コネクタ部12とバルブボディ部14に当接させた状態に組み付ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料配管に連結される磁性の燃料コネクタ部と、噴孔を開閉するニードルバルブを内蔵する磁性のバルブボディ部と、前記燃料コネクタ部と前記バルブボディ部との間を磁氣的に遮断する非磁性部とを有する本体パイプ部と、

前記本体パイプ部の外周部に嵌合装着され、絶縁性樹脂で筒状にモールド成形されたモールドコイルと、前記モールドコイルの外周部に横方向から組み付けられ、前記燃料コネクタ部と前記バルブボディ部との間の磁気回路を構成するヨークとを備え、

前記ヨークには、該ヨークを前記モールドコイルに横方向から組み付けるための組付用開口部と、該ヨークを前記モールドコイルに対して上下方向に位置決めする位置決め部と、該ヨークの上下両端部を前記燃料コネクタ部と前記バルブボディ部に当接させる当接部とが形成されていることを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項2】 前記モールドコイルには、該コイルに電氣的に接続されたターミナルを埋設したコネクタハウジングが一体に成形されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射弁。

【請求項3】 前記モールドコイルには、前記燃料コネクタ部の外周に装着する円環状のシール部材を受け止める円環状のシール部材ストッパが一体に成形され、このシール部材ストッパと前記モールドコイルとをつなぐ樹脂部に、前記ヨークの上端の当接部を前記燃料コネクタ部に当接させるための窓部が形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料噴射弁。

【請求項4】 前記ヨークの下端の当接部は、前記モールドコイルと同じ内径の円環状に形成され、該円環状の当接部が前記モールドコイルの下端面に同心状に当接した状態で、該円環状の当接部の内径部に前記バルブボディ部が嵌合されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の燃料噴射弁。

【請求項5】 前記ヨークは、左右に対向する2枚の磁性片部を有し、これら2枚の磁性片部の上下両端にそれぞれ前記当接部が形成されていると共に、少なくとも一方の当接部が前記2枚の磁性片部間に跨がって連続して形成されることで、前記2枚の磁性片部が一体化されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の燃料噴射弁。

【請求項6】 前記本体パイプ部は、複合磁性材料で一体に形成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の燃料噴射弁。

【請求項7】 請求項1に記載の燃料噴射弁を製造する方法において、前記モールドコイルの外周部に前記ヨークの組付用開口部を向けて横方向から嵌め込むことで、該ヨークを該モールドコイルに対して前記位置決め部により上下方向に位置決めした状態に組み付け、

この後、前記本体パイプ部を前記モールドコイルの内径部に挿通することで、前記ヨークの上下両端の当接部を前記燃料コネクタ部と前記バルブボディ部に当接させた状態に組み付けることを特徴とする燃料噴射弁の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料噴射弁の上部から燃料を供給するいわゆるトップフィード方式の燃料噴射弁に関し、特に磁気回路の構成を改善した燃料噴射弁及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】トップフィード方式の燃料噴射弁の従来例としては、例えば特表平5-503976号公報に示すものがある。このものは、燃料配管（デリバリパイプ）に連結される磁性材製の筒状の燃料コネクタの下端に、環状の非磁性部をろう付け等により固着し、更に、この非磁性部の下端に磁性材製のバルブボディをろう付け等により固着して本体パイプ部を構成している。そして、この本体パイプ部の外周部に、筒状のモールドコイルを嵌合装着した後、このモールドコイルの外周部にヨークを宛がって、該ヨークの上下両端部を燃料コネクタとバルブボディとに溶接等で固着した後、これら全体を樹脂でモールドするようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ヨークは、燃料コネクタとバルブボディとの間の磁気回路を構成するのに必要な部品であり、上記公報では、このヨークを上下方向に長い板片状に形成し、このヨークでモールドコイルの外周部の一部のみを覆うようにしている。この理由は、次の通りである。即ち、ヨークを円筒状に形成してモールドコイルの全周を覆うようにしたものがあるが、円筒状のヨークでは、該ヨークの内周側にモールドコイルを挿入するために、該ヨークの上端部にモールドコイルの外径より大きい開口部を形成する必要があることから、ヨークの開口部側の端部を燃料コネクタに当接させることができない。このため、ヨークの開口部側の端部と燃料コネクタとの間の隙間（エアギャップ）を塞ぐために、磁性材製のリングを本体パイプ部に嵌合装着する必要があり、その分、部品点数、組立工数が増加して、コスト高になるという欠点がある。

【0004】そこで、上記公報の燃料噴射弁では、ヨークを上下方向に長い板片状に形成し、このヨークをモールドコイルの外周部に横方向から宛がうことで、ヨークの上下両端部をそれぞれ燃料コネクタとバルブボディに当接させるようにしている。しかし、この構成では、製造時に、モールドコイルの内径部に本体パイプ部を挿通して、両者を位置決め治具等で位置決めした後、モールドコイルの外周部にヨークを位置決め治具等で位置決めしながら宛がうという手間のかかる組立作業を行わなけ

ればならず、組立能率が悪いという欠点がある。

【0005】しかも、各部品組立後の最終工程で、全体を樹脂でモールドして、燃料コネクタの上部外周にシール部材（Ｏリング）を受け止める円環状のシール部材ストッパを成形しなければならない。この樹脂モールド工程も、生産性、コスト性を低下させる一因となっている。

【0006】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、第1の目的は、本体パイプ部とモールドコイルとヨークとの組立を能率良く行うことができるようにすることであり、更に、第2の目的は、組立後の樹脂モールド工程を不要にして、少ない工数で燃料噴射弁を能率良く製造できるようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、本発明の請求項1の燃料噴射弁は、ヨークに、該ヨークを前記モールドコイルに横方向から組み付けるための組付用開口部と、該ヨークを前記モールドコイルに対して上下方向に位置決めする位置決め部と、該ヨークの上下両端部を燃料コネクタ部とバルブボディ部に当接させる当接部とを形成したものである。このようにすれば、請求項7のように、モールドコイルの外周部にヨークの組付用開口部を向けて横方向から嵌め込むことで、該ヨークを該モールドコイルに対して位置決め部により上下方向に位置決めした状態に組み付けることができ、モールドコイルとヨークとを1つのアセンブリとして、以後の組立を行うことが可能となる。しかも、ヨークに位置決め部が形成されているため、位置決め治具を用いなくても、ヨークをモールドコイルに位置決めした状態に組み付けることができ、モールドコイルへのヨークの組付が容易である。この後、本体パイプ部をモールドコイルの内径部に挿通すれば、ヨークの上下両端の当接部を燃料コネクタ部とバルブボディ部に当接させた状態に組み付けることができ、本体パイプ部とモールドコイルとヨークとの組立を能率良く行うことができる。

【0008】この場合、請求項2のように、モールドコイルには、該コイルに電気的に接続されたターミナルを埋設したコネクタハウジングを一体に成形することが好ましい。このようにすれば、組立後にコネクタハウジングをモールド樹脂で成形したり、別体のコネクタハウジングを組み付けたりする必要がなく、生産性を向上できる。

【0009】更に、前記第2の目的を達成するために、請求項3のように、モールドコイルに、燃料コネクタ部の外周に装着する円環状のシール部材を受け止める円環状のシール部材ストッパを一体に成形し、このシール部材ストッパとモールドコイルとをつなぐ樹脂部に、ヨークの上端の当接部を燃料コネクタ部に当接させるための

窓部を形成した構成としても良い。このようにすれば、従来、組立後の樹脂モールド工程で成形していたシール部材ストッパを、予めモールドコイルと一体に成形しておくことができ、その結果、組立後の樹脂モールド工程が不要となり、少ない工数で燃料噴射弁を能率良く製造できる。

【0010】また、請求項4のように、ヨークの下端の当接部を、モールドコイルと同じ内径の円環状に形成し、該円環状の当接部をモールドコイルの下端面に同心状に当接させた状態で、該円環状の当接部の内径部にバルブボディ部を嵌合するようにしても良い。このようにすれば、ヨークの下端の当接部をバルブボディ部の全周に当接させることができ、ヨークとバルブボディ部との間の磁気抵抗を小さくできると共に、ヨークの円環状の当接部とバルブボディ部との嵌合は、組立後のヨークの脱落を防止する役割も果たす。

【0011】また、請求項5のように、ヨークは、左右に対向する2枚の磁性片部を有し、これら2枚の磁性片部の上下両端にそれぞれ前記当接部を形成すると共に、少なくとも一方の当接部を前記2枚の磁性片部間に跨がって連続して形成することで、2枚の磁性片部を一体化するようにしても良い。このようにすれば、燃料コネクタ部とバルブボディ部との間の磁束の流れを左右に均等化でき、バルブボディ部内のニードルバルブを駆動する電磁力が偏荷重になることを防止できる。

【0012】また、請求項6のように、本体パイプ部を複合磁性材料で一体に形成しても良い。このようにすれば、燃料コネクタ部、非磁性部及びバルブボディ部をろう付けやレーザ溶接等で結合する面倒な工程が不要となり、組立工数を削減することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。まず、図1に基づいて燃料噴射弁全体の構成を説明する。本体パイプ部11は、複合磁性材料で形成された1本のパイプからなり、その中間部（非磁性部13）を除いて磁性化することで、磁性の燃料コネクタ部12、非磁性部13及び磁性のバルブボディ部14を一体に形成している。ここで使用する複合磁性材料としては、例えば本出願人が先に出願した特開平8-3643号公報に示す複合磁性材料を使用すれば良い。この複合磁性材料の組成は、重量基準でC：0.6%以下、Cr：12～19%、Ni：6～12%、Mn：2%以下、Nb：1%以下で、その残部がFe及び不可避不純物によって構成され、下記式で定義される平山の等量Heqが20～23%、ニッケル等量Nieqが9～12%、クロム等量Creqが16～19%である。

【0014】

$$\text{平山の等量Heq} = [\text{Ni}\%] + 1.05[\text{Mn}\%] + 0.65[\text{Cr}\%]$$

$$\begin{aligned}
 &+0.35[\text{Si}\%]+12.6[\text{C}\%] \\
 \text{ニッケル等量 } N_{\text{ieq}} &= [\text{Ni}\%]+30[\text{C}\%]+0.5[\text{Mn}\%] \\
 \text{クロム等量 } C_{\text{req}} &= [\text{Cr}\%]+[\text{Mo}\%]+1.5[\text{Si}\%] \\
 &+0.5[\text{Nb}\%]
 \end{aligned}$$

【0015】上記の組成の複合磁性材料で形成した1本のパイプ(本体パイプ部11)に対し、絞り加工、しごき加工等の歪み付加加工を多段階に行うと共に、各加工工程の材料温度を100℃以下に制御することで、磁束密度 $B_{4000}$ ( $H=4000\text{A/m}$ における磁束密度)が0.3以上となるようにパイプ全体を磁性化(マルテンサイト化)した後、このパイプの中間部(非磁性部13に相当する部分)を誘導加熱等の手段によって10秒以内で加熱溶体化することで、非磁性化(オーステナイト化)し、結晶粒径を30 $\mu\text{m}$ 以下とする。このような加工方法により、非磁性化部分(非磁性部13)の非磁性特性を極低温環境下でも安定して保持することができ、極低温環境下で非磁性化部分がマルテンサイト化(磁性化)することを防ぐことができる。

【0016】尚、極低温環境下で使用しない場合には、複合磁性材料の組成や加工法を必ずしも上記のようにする必要はなく、上記以外の組成のオーステナイト系のステンレス鋼を用いて、適宜の加工法で磁性化/非磁性化するようにしても良い。

【0017】一方、燃料コネクタ部12の上部外周側には、図示しないデリバリパイプ(燃料配管)との連結部をシールするリング等のシール部材15が嵌合され、該燃料コネクタ部12の上部内周側には、デリバリパイプから送られてくる燃料を濾過するフィルタ16が装着されている。更に、燃料コネクタ部12内には、フィルタ16の下方に位置して円筒状の固定鉄心17が圧入により固定され、該固定鉄心17の下部が非磁性部13のほぼ中間部分にまで圧入されている。この固定鉄心17には、すり割り18が形成され、圧入時に固定鉄心17が径方向に縮みやすくなり、圧入が容易になると共に、圧入後は固定鉄心17自身のスプリングバック作用により固定鉄心17が圧着固定される。

【0018】この固定鉄心17の内周側には、パイプ状のアジャスタ19が圧入されると共に、その下方側にスプリング20が装着され、アジャスタ19の圧入量を調整することで、スプリング20によるニードルバルブ21の付勢力を調整する。尚、アジャスタ19を固定鉄心17にねじ結合する構成としても良い。このアジャスタ19の内径部とスプリング20の内径部は、フィルタ16を通過した燃料が通る流路となる。

【0019】バルブボディ部14は、有底筒状に形成され、その内部にはニードルバルブ21が収納されている。バルブボディ部14内の下部には有底筒状のバルブシート22が圧入されてレーザシーム溶接等により固着され、このバルブシート22の底面中央部に形成された開口部が、バルブボディ部14の底面中央部に形成され

た噴射口部23と対向している。バルブシート22の底面部とバルブボディ部14の底面部との間には噴孔プレート24が挟持され、この噴孔プレート24の中央部に形成された1個又は複数の噴孔がバルブボディ部14の噴射口部23内に位置している。バルブボディ部14の下部には、樹脂製の保護キャップ25が圧入固定され、この保護キャップ25の底面中央部に形成された開口部26内にバルブボディ部14の噴射口部23が位置している。バルブボディ部14の下部外周側には、吸気マニホールド(図示せず)との連結部をシールするリング27が嵌合され、このリング27の脱落防止が保護キャップ25の上端部25aでなされている。

【0020】ニードルバルブ21の上端部には中空状の可動鉄心30が圧入等により固定され、この可動鉄心30がバルブボディ部14の上部に摺動自在に嵌合されている。この可動鉄心30の上部は、非磁性部13のほぼ中間位置まで摺動自在に嵌合され、該可動鉄心30の上端面が固定鉄心17の下端面と対向している。この可動鉄心30は、固定鉄心17内に収納されたスプリング20によって閉弁方向(下方)に付勢されている。非磁性部13の内周部には、可動鉄心30と固定鉄心17とのギャップ部に対応する位置に、可動鉄心30の摺動を円滑にするための逃げ溝部31が環状に形成されている。また、ニードルバルブ21の上端大径部(可動鉄心30内に圧入された部分)には、複数の面取部32が形成され、固定鉄心17の内部を流れる燃料が可動鉄心30と上記面取部32との隙間を通過してバルブボディ部14の内部に流入するようになっている。

【0021】一方、本体パイプ部11の外周部には、モールドコイル33が非磁性部13を覆うように嵌合装着されている。このモールドコイル33は、樹脂製のスプール34にコイル35を巻装し、これを絶縁性樹脂36で筒状にモールド成形したものである。このモールドコイル33には、コイル35に電気的に接続されたターミナル37を埋設したコネクタハウジング38と、燃料コネクタ部12の外周に装着するシール部材15を受け止める円環状のシール部材ストッパ39が一体に成形されている(図2参照)。このシール部材ストッパ39とモールドコイル33とをつなぐ樹脂部40には、後述するヨーク41の上端の当接部42を燃料コネクタ部12に当接させるための2つの窓部44が左右に対向するように形成されている。

【0022】このモールドコイル33の外周部には、燃料コネクタ部12とバルブボディ部14との間の磁気回路を構成する磁性材製のヨーク41が横方向から組み付けられている。このヨーク41は、図3に示すように、

上下方向に延び且つ左右に対向する2枚の磁性片部41a、41aを有し、これら2枚の磁性片部41a、41aの上下両端に、燃料コネクタ部12とバルブボディ部14に当接する当接部42、43が形成されている。下端の当接部43は、モールドコイル33と同じ内径の円環状に形成され、この円環状の当接部43の左右両側に2枚の磁性片部41a、41aが一体に上向きに形成されている。各磁性片部41aの上端の当接部42は、燃料コネクタ部12の外周面に合致する円弧状に形成されている。各当接部42、43の端縁部には、レーザ溶接するための薄肉部42a、43aが一体に形成されている。2枚の磁性片部41a、41a間の開口部45は、ヨーク41をモールドコイル33に横方向から組み付けるための組付用開口部となっている。

【0023】この場合、上下両端の当接部42、43間の高さ寸法A〔図3(c)参照〕と、モールドコイル33の下縁と窓部44の下縁(モールドコイル33の上縁)との間の高さ寸法B〔図2参照〕とが一致するように形成されている。これにより、ヨーク41をモールドコイル33に横方向から組み付けた時に、上端の当接部42の下端面が窓部44の下縁(モールドコイル33の上縁)に当接し、且つ下端の当接部43の上端面がモールドコイル33の下縁に当接し、上下両端の当接部42、43でモールドコイル33を挟み込んだ状態となり、ヨーク41がモールドコイル33に対して上下方向に位置決めした状態に組み付けられる。従って、本実施形態では、上端の当接部42の下端面と下端の当接部43の上端面とによって、モールドコイル33に対してヨーク41を上下方向に位置決めする位置決め部が構成されている。

【0024】以上のように構成した燃料噴射弁において、コイル35への通電がオフされている時には、スプリング20によって可動鉄心30が閉弁方向(下方)に押し下げられ、ニードルバルブ21の下端部がバルブシート22に当接して噴孔プレート24の噴孔を閉鎖した状態に保持される。

【0025】この後、コイル35への通電が開始されると、コイル35の周囲に磁束が発生し、その磁束がコイル35の周囲を取り囲む磁気回路を流れる。この磁気回路はヨーク41…当接部42…燃料コネクタ部12…固定鉄心17…可動鉄心30…バルブボディ部14…当接部43…ヨーク41の経路で構成され、非磁性部13が燃料コネクタ部12とバルブボディ部14との間の磁束の短絡を防ぐ役割を果たす。この磁気回路に磁束が流れると、固定鉄心17と可動鉄心30との間に磁気吸引力が発生し、可動鉄心30が上方に吸引されて、ニードルバルブ21がバルブシート22から離れて噴孔プレート24の噴孔を開放する。これにより、バルブボディ部14内の燃料が噴孔プレート24の噴孔から噴射される。

【0026】次に、各部品の組立手順について説明す

る。まず、モールドコイル33の外周部のうちのコネクタハウジング38とは反対側の部分にヨーク41の組付用開口部45を向けて、上端の当接部42をモールドコイル33の窓部44に臨ませた状態で、該ヨーク41を横方向からモールドコイル33に嵌め込む。これにより、図4(b)に示すように、ヨーク41の上端の当接部42がモールドコイル33の窓部44に嵌まり込んで、該当接部42の下端面が窓部44の下縁に当接し、且つ、下端の円環状の当接部43の上端面がモールドコイル33の下端面に同心状に当接した状態となる。この状態では、上下両端の当接部42、43でモールドコイル33を挟み込んだ状態となり、それによってヨーク41がモールドコイル33に対して上下方向に位置決めした状態に組み付けられた状態となる。

【0027】この後、図4(c)に示すように、本体パイプ部11をモールドコイル33の内径部に挿通することで、ヨーク41の上下両端の当接部42、43を燃料コネクタ部12とバルブボディ部14に当接させた状態に組み付ける。この際、下端の円環状の当接部43の内径部にバルブボディ部14が嵌合され、組立後のヨーク41の脱落が防止される。

【0028】この後、各当接部42、43の薄肉部42a、43aをレーザ溶接等で燃料コネクタ部12とバルブボディ部14に固着した後、本体パイプ部11内にバルブシート22、ニードルバルブ21、可動鉄心30、固定鉄心17、スプリング20、アジャスタ19、フィルタ16等を組み付ける。尚、予め、これらの部品を本体パイプ部11内に組み付けた後に、該本体パイプ部11を、ヨーク41が組み付けられたモールドコイル33の内径部に挿通するようにしても良い。

【0029】以上説明した本実施形態によれば、組立時には、モールドコイル33の外周部にヨーク41の組付用開口部45を向けて横方向から嵌め込んで、該ヨーク41の当接部42、43でモールドコイル33を挟み込むことで、該ヨーク41を該モールドコイル33に対して上下方向に位置決めした状態に組み付けることができ、モールドコイル33へのヨーク41の組付が容易である。しかも、モールドコイル33とヨーク41とを1つのアセンブリとして、以後の本体パイプ部11の組付を容易に行うことができ、本体パイプ部11とモールドコイル33とヨーク41との組立を能率良く行うことができる。

【0030】また、モールドコイル33の樹脂部40に、ヨーク41の上端の当接部42を燃料コネクタ部12に当接させるための窓部44を形成したので、従来、組立後の樹脂モールド工程で成形していたシール部材ストッパ39を予めモールドコイル33と一体に成形しておくことができ、その結果、組立後の樹脂モールド工程が不要となり、少ない工数で燃料噴射弁を能率良く製造できる。

【0031】更に、ヨーク41の下端の当接部43を、モールドコイル33と同じ内径の円環状に形成し、該円環状の当接部43をモールドコイル33の下端面に同心状に当接させた状態に組み付けるようにしたので、ヨーク41の下端の当接部43をバルブボディ部14の全周に当接させることができ、ヨーク41とバルブボディ部14との間の磁気抵抗を小さくできて、磁気回路の特性を向上できる。しかも、ヨーク41の円環状の当接部43とバルブボディ部14との嵌合は、組立後のヨーク41の脱落を防止する役割も果たし、組付状態を安定化できる。

【0032】但し、本発明は、ヨーク41の下端の当接部43を必ずしも円環状に形成する必要はなく、例えば半円環状に形成しても良く、要は、2枚の磁性片部41a、41aを一体化できるように形成すれば良い。

【0033】また、本実施形態では、ヨーク41を構成する2枚の磁性片部41a、41aを左右に対向させるようにしたので、これら2枚の磁性片部41a、41aによって燃料コネクタ部12とバルブボディ部14との間の磁束の流れを左右に均等化することができる。これにより、バルブボディ部14内のニードルバルブ21を駆動する電磁力が偏荷重になることを防止でき、偏荷重による摺動部の偏摩耗や摺動抵抗の増大を防ぐことができ、安定したニードルバルブ21の開閉動作を実現できる。但し、本発明は、ヨークを構成する磁性片部の枚数を1枚或は3枚以上としても良く、要は、組付用開口部45を確保できれば、磁性片部の枚数や形状は問わない。

【0034】また、本実施形態では、本体パイプ部11を複合磁性材料で一体に形成したので、燃料コネクタ部12、非磁性部13及びバルブボディ部14をろう付けやレーザ溶接等で結合する面倒な工程が不要となり、組立工数を削減できるという利点もある。但し、本発明は、燃料コネクタ部、非磁性部及びバルブボディ部をろう付けやレーザ溶接等で結合して作製した本体パイプ部を用いても良く、この場合でも、本発明の所期の目的は十分に達成できる。

【0035】尚、本発明は、モールドコイル33に、シール部材ストッパ39とコネクタハウジング38の双方

を一体に成形する構成に限定されず、シール部材ストッパ39とコネクタハウジング38の双方又は一方を一体に成形しない構成としても良い。シール部材ストッパ39を一体に成形しない場合には、各部品の組立後に、全体を樹脂モールドしてシール部材ストッパを形成する必要があるが、この場合でも、本発明の第1の目的は十分に達成できる。

【0036】また、本実施形態では、ヨーク41の2枚の磁性片部41a、41aの下端を当接部43で一体化したが、2枚の磁性片部41a、41aの上端を当接部で一体化しても良く、また、下端と上端の双方を当接部で一体化しても良い。また、本実施形態では、ヨーク41の上下両端の当接部42、43が位置決め部を兼ねているが、位置決め部と当接部を別々に形成しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す燃料噴射弁の縦断面図

【図2】モールドコイルと、これに一体化されたコネクタハウジングとシール部材ストッパの縦断面図

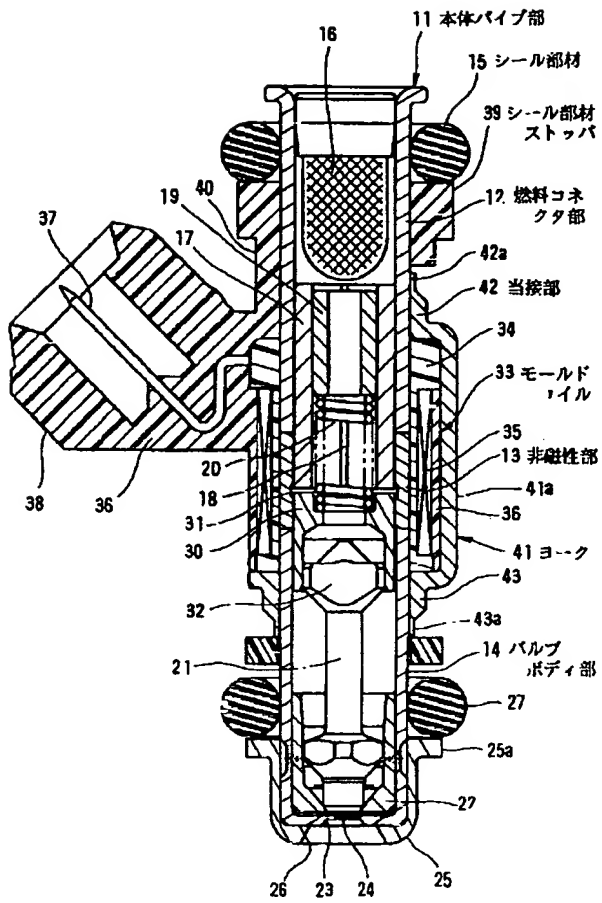
【図3】(a)はヨークの上面図、(b)はヨークの左側面図、(c)はヨークの正面図

【図4】(a)は図2のIV-IV線に沿って示す横断面図、(b)はモールドコイルにヨークを組み付けた状態を示す横断面図、(c)はモールドコイルにヨークと本体パイプ部を組み付けた状態を示す横断面図、(d)は組付完了後の状態を示す横断面図

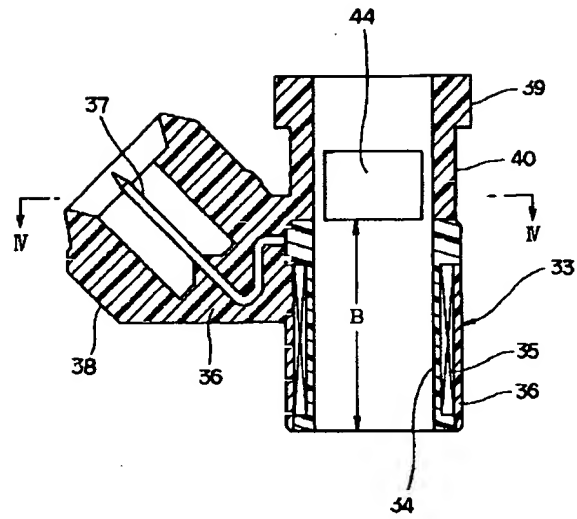
【符号の説明】

11…本体パイプ部、12…燃料コネクタ部、13…非磁性部、14…バルブボディ部、15…シール部材、16…フィルタ、17…固定鉄心、19…アジャスタ、20…スプリング、21…ニードルバルブ、22…バルブシート、24…噴孔プレート、25…保護キャップ、30…可動鉄心、33…モールドコイル、34…スプール、35…コイル、37…ターミナル、38…コネクタハウジング、39…シール部材ストッパ、40…樹脂部、41…ヨーク、41a…磁性片部、42、43…当接部(位置決め部)、44…窓部、45…組付用開口部。

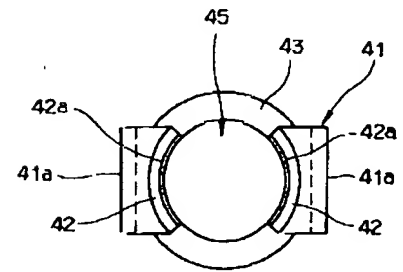
【図1】



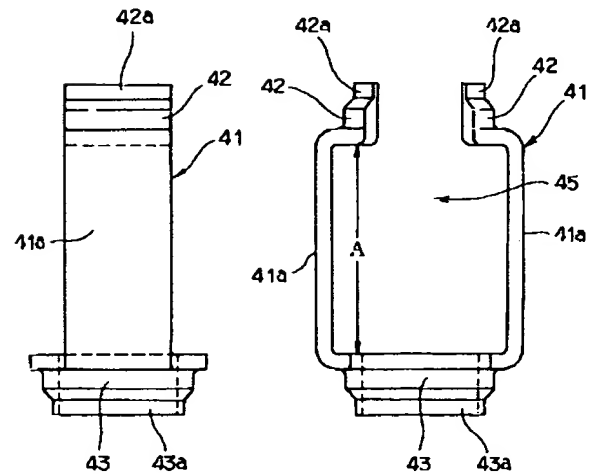
【図2】



【図3】



(a) 上面図



(b) 左側面図

(c) 正面図

【図4】

